



**L'irrigation gravitaire par micro-raie en Algérie.
Propositions pour une amélioration de la pratique ou
une modernisation de la technique. Quelles alternatives ?**

M.N. Chabaca

► **To cite this version:**

M.N. Chabaca. L'irrigation gravitaire par micro-raie en Algérie. Propositions pour une amélioration de la pratique ou une modernisation de la technique. Quelles alternatives ?. Séminaire sur la modernisation de l'agriculture irriguée, 2004, Rabat, Maroc. 17 p. cirad-00187697

HAL Id: cirad-00187697

<http://hal.cirad.fr/cirad-00187697>

Submitted on 15 Nov 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Projet INCO-WADEMED
Actes du Séminaire
Modernisation de l'Agriculture Irriguée
Rabat, du 19 au 23 avril 2004



**L'irrigation gravitaire par micro-raie en Algérie.
Propositions pour une amélioration de la pratique ou
une modernisation de la technique. Quelles alternatives ?**

M.N. Chabaca

INA Alger, Algérie

E-mail : chabacam@yahoo.fr

Résumé - En Algérie, seulement 4 % de la surface agricole utile est irriguée, notamment en raison du manque d'eau et les quotas alloués ont diminué à cause de la sécheresse, car en 2000 et 2001, l'eau stockée représente 30 % des capacités des barrages. L'irrigation gravitaire à la parcelle, par micro-raies ou robta et par micro-bassins, est le mode dominant, mais on constate que l'adduction vers les périmètres, les mauvais raccordements et les infiltrations représentent plus de 50 % des pertes en eau. Sur un peu moins de la moitié des surfaces sont pratiquées l'irrigation par aspersion ou l'irrigation localisée. Vu le contexte socio-juridique actuel très complexe, l'irrigation gravitaire conserve des atouts majeurs (faible coût, adaptabilité ...), son évolution se fera en améliorant les pratiques progressivement vers la modernisation. Localisée dans la plaine de la Mitidja, l'étude consiste à mesurer les différents paramètres de l'irrigation par micro-raies chez un agriculteur sur une culture de poivron, à l'aide de sondes neutroniques et tensiométriques. Le suivi du profil hydrique entre les irrigations indique un gradient dans la parcelle entre les parties haute et basse et un gradient en profondeur, l'horizon 60 cm se révélant trop humide, l'eau est donc apportée en excès. En outre, on a mesuré des pertes importantes (30 % en fin de parcours) dans les séguia de distribution de l'eau à la parcelle et celles-ci ne sont pas mises en valeur par des cultures secondaires. Par ailleurs, une amélioration de ce mode d'irrigation, avec des raies plus longues (60 m), a été testée à la station de l'INA, comparée à des raies courtes pour trois combinaisons de débit sur une culture de tomate. Ce dispositif permettrait de réduire la surface occupée par les séguia et d'augmenter la densité de plantation. Il est aussi envisagé de tapisser les séguia d'un revêtement afin de limiter les pertes. Enfin, il serait souhaitable que les irrigants se regroupent et échangent les recommandations techniques.

Mots clés : agriculteur, débit, infiltration, irrigation à la raie, irrigation en bassin, robta, modernisation, perte en eau, séguia, station expérimentale, Algérie, Mitidja

1 Introduction

En Algérie, seulement 4 % de la surface agricole utile (SAU) est irriguée, en raison du manque d'eau. L'agriculture reçoit le plus faible quota des ressources en eau suite à un déficit hydrique chronique. Par ailleurs, l'adduction vers les périmètres et des canalisations mal raccordées sont

également à l'origine de plus de 50 % de pertes de l'eau distribuée (AGID, 2000[1]).

Le mode d'irrigation gravitaire, à la parcelle, est pratiqué sur plus de 50 % des superficies irriguées. L'irrigation par micro-raies ou *robta* (6 à 10 m de long) est une technique très répandue. Elle exige peu d'investissements, s'adapte à de petites surfaces, pallie l'absence de planage ou de pente régulière. Elle est cependant exigeante en main-d'œuvre, occupe plus de 12 % de la superficie par hectare, entraîne une baisse de densité de peuplement des cultures. Elle mobilise des mains d'eau de 10 à 20l/s, les séguias d'amenée provoquent des percolations importantes (Chabaca, 2001[7]). Cette technique valorise à peine 50 % des volumes d'eau alloués, le reste étant perdu par infiltration.

En Algérie, dans un contexte sociologique et juridique complexe, il faudrait opérer un changement progressif de ce mode d'irrigation en passant des micro-raies à des raies courtes puis des raies longues et ainsi moderniser le système ;

Dans la première étape de cette démarche, sans trop bouleverser les habitudes de l'agriculteur, on pourrait proposer :

- l'alimentation gravitaire par des gaines souples des parcelles à irriguer,
- l'exploitation de raies courtes de 50 à 60 m de long,
- la diminution du nombre de séguias de transport dans la parcelle,
- dans ces conditions, le planage ne nécessiterait pas de matériel spécifique, celui de l'agriculteur serait suffisant.

Ces changements, avec une même main d'eau, permettraient de réduire les pertes de surface et la percolation, d'augmenter la densité de plantation et de diminuer la charge de main-d'œuvre et de temps de travail.

2 Contexte de l'agriculture algérienne

2.1 Potentiel agricole

2.1.1 Les terres

L'Algérie couvre une superficie de 2,316 millions de km², dont environ 2,1 millions de km² de désert (tableau 1) et se situe dans les étages climatiques sub-humides à semi-arides.

2.1.2 Le climat

Le climat algérien est intermédiaire entre le climat tempéré humide et le climat désertique. Il est caractérisé par la pluviométrie, qui régit le régime des eaux souterraines et superficielles : deux saisons pluvieuses (une dominante en automne, une secondaire au printemps), des précipitations irrégulières à l'échelle journalière, annuelle et interannuelle, une sécheresse estivale forte (tableau 2). Du Nord au Sud, les précipitations varient de plus 2 000 mm sur les hauts reliefs côtiers de l'Est à moins de 100 mm au Sahara.

Les écarts entre les régions est et ouest sont importants, la région oranaise est en général moins arrosée que la région constantinoise. La pluviométrie très variable sur le territoire a imprimé les grands traits de la répartition régionale des ressources en eau souterraines et superficielles.

TAB. 1 – Mode de valorisation des terres et utilisations agricoles en Algérie, en 1999.

Répartition	Superficies (x 1000 ha)
Superficie totale de l'Algérie	238 174
Exploitations forestières	4 196
Zones alfatières	2 916
Terres improductives	190 466
Total des terres utilisées par l'agriculture	40 596
Cultures herbacées	4 032
Terres au repos	3 641
Plantations fruitières	462
Vignobles	57
Prairies naturelles	35
Total surface agricole utile	8 227
Pacages et parcours	31 504
Terres improductives des exploitations agricoles	865

Source : Ministère de l'agriculture et du développement rural, 2000.

TAB. 2 – Pluviométrie moyenne annuelle (mm) des différentes régions de l'Algérie (Salem, 2003).

	Région Ouest	Région Centre	Région Est
Littoral	400	700	900
Atlas tellien	600	700-1 000	800-1 400
Hautes plaines	250	250	400
Atlas saharien	150	200	300-400
Sahara	20-150	20-150	20-150

2.1.3 Le foncier agricole

Sur les 21,6 millions d'ha de la région nord de l'Algérie, la surface agricole utile couvre seulement 8,014 023 millions d'ha, soit 37 % du Nord du pays, ou 3,5 % de tout le pays. La surface irriguée de cette partie nord ne concerne que 4,10 % de la surface agricole utile (tableau 3).

Le faible développement de l'irrigation s'explique en partie par :

- la vétusté des réseaux d'adduction d'eau, responsables de pertes par fuites jusqu'à 50 % des lâchers ;
- des cycles de sécheresse plus fréquents et plus longs lors des deux dernières décennies ;
- des réserves d'eau stockée faibles. En 2000 et 2001, à peine 30 % des capacités de stockage sont satisfaites malgré une pluviométrie supérieure à la moyenne. On relève moins d'un tiers du stock sur la capacité de 6 milliards de m³ ;
- l'envasement de certains barrages ;
- la priorité donnée à la satisfaction des adductions d'eau potable, plutôt qu'à l'agriculture durant les périodes critiques de l'été.

TAB. 3 – Répartition régionale des terres agricoles en Algérie (Chabaca , 2001[7]).

Nature des terres	Est	Centre	Ouest	Sahara	Total
SAU (x 1000 ha)	3143,094	1981,467	2 889,462	180,305	8 194,328
SAU irriguée (x 1000 ha)	141,099	43,380	57,060	95,140	336,679
SAU irriguée / SAU (%)	4,48	2,18	1,97	52,76	4,10

(SAU, surface agricole utile)

2.1.4 Les principales productions agricoles et leurs rendements

A la lecture des tableaux 4 et 5 on constate la quasi-absence de la pratique de cultures industrielles autres que la tomate ainsi que des cultures fourragères et celle des légumes secs et la faiblesse des rendements (tableau 6).

TAB. 4 – Superficies des principales productions agricoles par région (x 1000 ha) (Ministère de l'agriculture et du développement rural, 2000).

Spécifications	Est		Centre		Ouest		Sud		Total	
	x1000ha	%	x1000ha	%	x1000ha	%	x1000ha	%	x1000ha	%
Céréales	848.798	51.2	425.173	69.6	758.285	79.9	31.078	27.4	2063.334	56.9
Maraîchages	80.993	4.9	105.108	17.2	122.486	12.9	14.703	12.9	323.290	8.9
Arboriculture	728.120	43.9	80.904	13.2	359.498	37.9	67.759	59.7	1 236.281	34.1
Total	1657.911		611.185		1240.269		113.540		3 622.905	

2.2 Techniques d'irrigation pratiquées et surfaces irriguées

2.2.1 Modes d'irrigation pratiqués

Les résultats d'une enquête auprès des exploitations agricoles, des directions des services agricoles des wilaya (Chabaca, 2000[7]) et du recensement général de l'agriculture (Ministère de

TAB. 5 – Productions (t) des principales spéculations agricoles. (Ministère de l'agriculture et du développement rural, 2000).

Spéculations	Est		Centre		Ouest		Sud		Total	
	Production	%	Production	%	Production	%	Production	%	Production	%
Céréales	835352	30.1	524567	23.7	454288.7	55	71423.7	31	1885631.4	31.3
Maraîchages	756416.2	27.4	1418095	64	348232.7	42.9	68251.9	29.6	2590995.8	43
Arboriculture	166019.2	42.3	270570	12.2	22890.3	2.8	90718.2	39.4	1550197.7	25.7
Total	2757787.4		2213232		825411.7		230393.8		6026824.9	

TAB. 6 – Rendements des principales productions agricoles par région (t/ha).

Spéculations	Est	Centre	Ouest	Sahara	Moy. (t/ha)
Céréales	0.984	1.068	0.599	2.298	1.237
Maraîchage	9.339	13.491	2.843	4.642	7.578
Arboriculture	1.6	2.564	0.636	1.338	1.534

l'agriculture, 2003) montrent que pratiquement 50 % de la SAU est irriguée par aspersion ou en localisé. L'autre moitié reste irriguée en système gravitaire traditionnel (tableau 7).

TAB. 7 – Répartition des modes d'irrigation par région (x 1000 ha) (Chabaca, 2000[7]).

Modes	Est (ha)	Centre (ha)	Ouest (ha)	Sahara (ha)	Total par type d'irrigation (ha)	(%) du total des surfaces irriguées
Irrigation par aspersion	32.026	12.625	20.282	21.054	85.987	25.43
Irrigation localisée	42.272	11.523	22.708	6.672	83.175	24.60
Irrigation gravitaire	66.801	19.232	14.077	68.777	168.887	49.95
Total par région	141.099	43.380	57.067	96.503	338.049	

L'irrigation au goutte-à-goutte se développe de plus en plus par rapport à l'aspersion dans toutes les régions grâce à la politique d'encouragement du ministère de l'agriculture qui facilite l'octroi de crédits d'investissements aux agriculteurs qui optent pour l'irrigation localisée. L'objectif est de réduire la consommation en eau par le biais de cette technique. Cependant, aucune mesure n'est prise pour traiter les facteurs limitants tels que la qualité de l'eau d'irrigation et les risques de salinisation des terres, qui sont rencontrés par les agriculteurs.

2.2.2 L'irrigation gravitaire traditionnelle et les cultures concernées

Les performances du système d'irrigation gravitaire actuel restent très faibles à très moyennes. Les pertes en eau vers et à l'intérieur même de la parcelle, en particulier par percolation, sont de l'ordre de 30 % (Chabaca, 2000[7]).

Le manque d'uniformité des irrigations influe négativement sur la production. La maîtrise de l'usage de l'eau d'irrigation devient donc urgente et nécessaire. L'irrigation gravitaire est effectuée essentiellement à partir des micro-raies (6 à 10 m) et de micro-bassins (20 à 30 m²), excepté pour la submersion par les eaux de crues. Cette technique est présente dans l'ensemble de l'Algérie,

à la fois dans les grands périmètres irrigués, la petite et moyenne hydraulique, et elle nécessite un faible investissement, le minimum d'aménagement des parcelles.

Limiter les pertes dues à l'acheminement de l'eau depuis la station de pompage jusqu'aux parcelles à irriguer est également une préoccupation majeure pour les agriculteurs. La plupart y remédient en utilisant des gaines souples ou des tuyaux semi-rigides en polyéthylène pour le transport de l'eau depuis la pompe jusqu'à la parcelle.

Les cultures irriguées par un système gravitaire, sont généralement intégrées à un assolement biennal très fréquent (céréales-fourrages, cultures maraîchères). Le blé est toujours présent, car c'est une source de revenu sûre, son prix étant garanti par l'Etat. En revanche, les prix des cultures maraîchères vendues au marché local ou en gros sont très fluctuants en fonction de l'offre. Une surproduction locale, entraîne la chute des prix par saturation du marché et la production n'est alors plus rentable.

C'est pourquoi, quand la topographie le permet, l'agriculteur choisit généralement de minimiser l'investissement dans la deuxième partie de la rotation, en confectionnant des micro-raies ou micro-bassins pour irriguer. Ce système d'irrigation évite aussi les pertes en colatures. Dans un contexte de déficit hydrique chronique, l'agriculteur conçoit mal qu'une partie de l'eau s'écoule sans être récupérée (Mailhol, 2001[10]).

L'irrigation par micro-raies La technique d'irrigation par micro-raies est idéale dans les sables de texture grossière et dans les limons sableux, l'infiltration est alors essentiellement verticale, très peu latérale. Cependant, en Algérie, elle est appliquée sans distinction aussi bien sur des sols lourds que légers. Elle présente l'avantage de pouvoir planter successivement dans l'assolement différentes cultures sans changement majeur dans la conception et la conduite des arrosages.

Le dispositif des micro-raies varie selon la disposition du terrain et la pente. L'écartement des raies varie de 0,8 à 1m. Elles sont disposées dans la parcelle en blocs parallèles de 6 à 10 m de large et jusqu'à 300 m de long. L'eau est amenée à la parcelle par un arroseur en terre, mais maintenant, très souvent par des gaines souples en plastique, jusqu'en tête des séguias de distribution pour limiter les pertes par percolation en profondeur depuis la source d'eau. Cependant, les gaines sont malmenées au cours des déplacements d'un point à un autre de la parcelle ou d'une parcelle à une autre, sont perforées et fuient en différents endroits.

Dans certains cas, l'eau des séguias de distribution est valorisée en plantant sur les bords des cultures secondaires de maïs, sorgho, haricots, salade. Deux à trois ouvriers s'occupent de l'irrigation, pour diriger le flux d'eau, colmater les brèches, réaliser des diguettes en terres, canaliser le flot et supprimer les diguettes dès que les micro-raies sont pleines. Ces opérations se déroulent généralement à la minute près, ce qui impose un rythme permanent d'efforts à fournir, pendant la durée de l'irrigation de la parcelle, de 6 à 12 heures (Chabaca, 2001[7]).

On irrigue deux micro-raies à la fois, l'eau arrive depuis la séguia simultanément en tête de celles-ci, et dès que les fronts se rejoignent, on arrête l'alimentation et on passe aux deux raies suivantes. Alors qu'un ouvrier surveille et dirige l'avancée de l'eau dans les raies, un deuxième prépare les deux raies suivantes, tandis qu'un troisième déblaie et nettoie le reste du tronçon de la séguia (Chabaca, 2001[7]).

L'irrigation par micro-bassins La simplicité de l'opération qui consiste à remplir le bassin fait que cette technique est fréquemment utilisée dans le Nord pour les cultures couvrantes (persil, menthe, carotte, navet...), elle est la seule appliquée dans le Sud, dans les oasis (60 000 ha) et les terres mises en valeur. Elle s'adapte à des terres mal ou pas planées, sur des petites surfaces avec une main d'eau de 10 à 20 l/s.

La répartition dans un même bassin n'est pas très uniforme, car le débit risque de détruire

en partie les ados ou de transporter la terre. Dans la parcelle, la répartition est encore moins homogène dans la mesure où le remplissage des bassins est soumis à l'appréciation visuelle de l'irrigant. L'opération est encore plus délicate pour les cultures couvrantes.

2.3 Etude d'une exploitation pratiquant l'irrigation par micro-raies

2.3.1 L'exploitation et le site suivi

Une campagne d'irrigation a été suivie dans une exploitation agricole de la Mitidja. L'objectif de l'étude est d'analyser les effets des irrigations successives, notamment sur la teneur en eau du sol, la tension en eau et les rendements des cultures.

L'exploitation a une superficie d'environ 10 ha, occupe 5 ouvriers et est approvisionnée en eau à partir d'un forage à 60 m de profondeur avec un débit de 10 l/s.

L'exploitation comprend des cultures de plein champ (pommes de terre, courgettes, tomates, poivrons et haricots) sur 1,5 ha, irriguées par micro-raies (6 à 8 m), des arbres fruitiers (pêchers) sur 0,25 ha, irrigués gravitairement par cuvettes et des cultures sous serres (tomates, aubergines, concombres et haricots) sur 1,25 ha, irriguées par raies courtes de 60 m.

Nous avons choisi une parcelle de poivrons (variété Lipari) isolée, – dans les surfaces réservées aux cultures maraîchères de plein champs – couvrant 0,5 ha avec un sol limoneux à limoneux-argileux sur une profondeur de 0,6 m (argile, 22,8 % ; limon, 41,15 % ; sable, 35,61 %) avec une humidité moyenne au point de flétrissement de 12,28 % et une humidité moyenne à la capacité au champ de 22,32 % pour la même profondeur.

2.3.2 Méthode

Le dispositif comprend trois batteries dans la partie haute de la parcelle (site I), au milieu de la parcelle (site III) et au bas de la parcelle (site II) (annexe 1 (figure 4)). Chaque batterie est constituée d'un tube d'accès pour sonde neutronique (type TROXLER 4300) enfoncé à une profondeur de 1,2 m destiné à permettre les mesures de teneurs en eau (20 ; 40 et 60 cm), de trois sondes WATTERMARCK pour le suivi tensiométrique (20, 40, 60 cm), et de deux géothermomètres à 25 et à 40 cm de profondeur. Ces mesures ont pour but de connaître l'évolution du profil hydrique et des tensions d'eau, entre les irrigations, la veille de l'irrigation et 24 h après. Par ailleurs, le débit a été mesuré dans les séguías d'amenée pour estimer les pertes par infiltrations.

L'infiltration cumulée a été mesurée sur un tronçon de séguia de distribution, à l'aide d'un dispositif constitué sur le principe du double anneau : deux plaques de plexiglas sont disposées perpendiculairement à l'axe de la séguia et espacées de 1,5 m, et deux autres plaques distantes de 15 cm sont placées derrière les premières. Le fond de la séguia est recouvert de plastique avant que celle-ci ne soit remplie d'eau. Un pointeau permet de repérer les niveaux d'eau pour maintenir une charge constante. La campagne de mesures a eu lieu d'avril à juillet 2000.

2.3.3 Résultats

Les profils de teneur en eau Dans la mesure où nous travaillons sur des raies courtes, (6 à 8 m) où l'on ne peut étudier l'état du profil hydrique du sol sur une aussi courte distance, il serait plus intéressant d'aborder cet aspect à l'échelle de la parcelle ce qui nous permettrait de voir après irrigation les teneurs en eau du sol au niveau des trois sites et aux trois profondeurs

et d'étudier ainsi la répartition de l'eau non au niveau d'une micro-raie mais à l'échelle de la parcelle.

Les profils hydriques ont été effectués pour trois irrigations, sur les neuf irrigations de la campagne. Dans l'horizon 0-20 cm, la réponse du sol est assez nette à chaque irrigation, à 60 cm les teneurs en eau sont élevées (capacité au champ = 22,32 %), après irrigation les teneurs en eau du site II (bas de la parcelle) surtout au niveau 40 cm, très différentes de celles des sites I et III.

Ces observations montrent que la répartition de l'eau est assez semblable entre le haut et le milieu de la parcelle, par rapport au bas de la parcelle, pour le niveau 40 cm où se concentre pratiquement la totalité de l'enracinement de la culture, l'horizon 60 cm est très humide et dépasse très souvent la capacité au champ. Ces résultats sont confirmés par le suivi tensiométrique (annexe 2 (figure 5)) : dans l'horizon 0-20cm, la plage de tension indique des pics égaux à 60 Cb, dans les horizons 20-40 et 40-60 cm, les valeurs de tension ne dépassent pas 20 Cb.

La répartition est donc hétérogène de l'eau entre le haut et le bas de la parcelle, et un horizon reçoit un surplus d'eau (confirmation par des prélèvements à la tarière). En effet, l'exploitant déclenchait l'irrigation sans disposer d'indicateurs fiables sur l'état hydrique du sol.

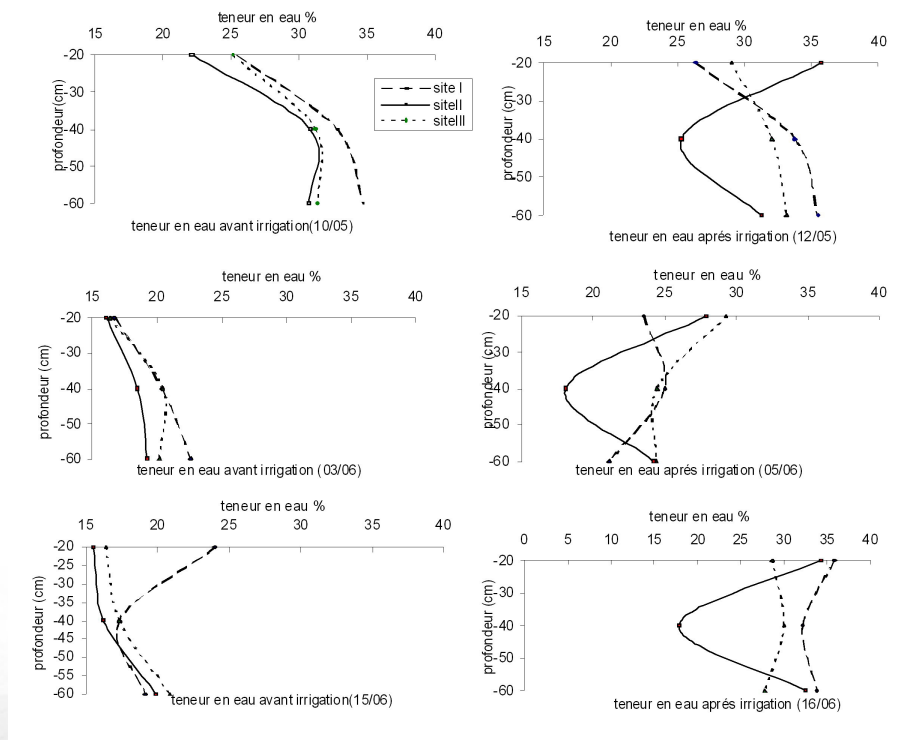


FIG. 1 – Profils hydriques de la parcelle de poivrons avant et après irrigation.

Les pertes en eau dans les séguías de distribution dans la parcelle Des mesures de débit en différents endroits des séguías de distribution dans la parcelle ont montré que les pertes par percolation en profondeur étaient relativement importantes par rapport aux distances parcourues (tableau 8) : elles sont de l'ordre de 20 % à mi-parcours et de 30 % en fin de parcours. Ces valeurs expliquent une partie de l'hétérogénéité des profils hydriques obtenus après irrigation du site du bas de la parcelle.

TAB. 8 – Pertes par infiltration dans les séguías de distribution.

Sites	Débits mesurés (l/s)	Pertes (%)	Distances (m)
Amont	8,4	-	0
Milieu	6,7	20	50
Aval	5,5	30	100

L'infiltration cumulée Le temps imparti aux mesures s'est révélé insuffisant (1h 50mn). Il aurait fallu une durée de temps équivalente à la durée de l'irrigation, soit 7 à 8 h, afin d'obtenir une infiltration cumulée plus proche de la réalité durant l'irrigation.

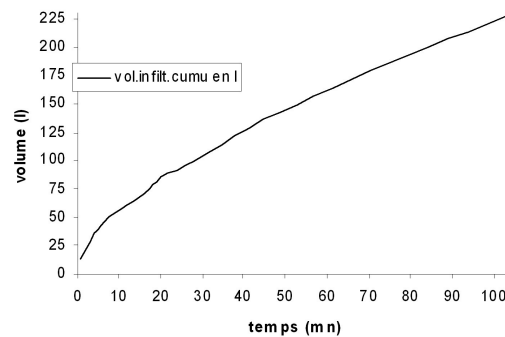


FIG. 2 – Infiltration cumulée en fonction du temps sur un tronçon de séguia de distribution.

2.3.4 Conclusion

L'ensemble des mesures et des observations conduit à plusieurs remarques.

Les profils d'humidité et les valeurs de tension de l'eau dans le sol (annexe 2 (figure 5)) montrent que l'agriculteur, avec des irrigations répétées (9 réparties sur 75 jours) et les volumes d'eau apportés, n'a pas cherché la gestion rigoureuse de l'eau d'irrigation mais plutôt le maintien de sa culture dans un confort hydrique permanent, sans obtenir pour autant des rendements très élevés (19 t/ha de moyenne).

Le dispositif des séguías de distribution mis en place occupe 12 % de la superficie et n'est pas valorisé par des cultures de bordure secondaires et tout le long des séguías, on observe des déperditions d'eau. La densité de peuplement est donc affectée par la réduction de surface et atteint 23 300 plants/ha.

L'absence de bassin de stockage pour l'eau d'irrigation, dans la majorité des exploitations qui utilisent le système d'irrigation gravitaire en pompant directement de la nappe, oblige à maintenir les pompes en marche durant tout le temps d'irrigation. En outre, ce mode d'irrigation mobilise, pour une parcelle de 0,5 ha, trois ouvriers pendant 4 à 5 h.

Malgré ses inconvénients, ce type d'irrigation risque de durer longtemps encore dans le contexte socio-juridique actuel. Egalement, le prix du mètre cube d'eau n'incite pas à l'économie de la ressource (AGID, 2003[2]).

3 Evaluation d'essais d'amélioration menés dans la station de l'INA

3.1 Introduction et site

Lors des sorties sur terrain et des enquêtes menées pour l'étude de l'irrigation gravitaire, nous avons remarqué chez l'ensemble des agriculteurs pratiquant le mode par micro-raies, que les cultures sous serres sont irriguées avec des raies de 60 m de long correspondant aux dimensions de l'abri. Lors de l'aménagement des serres, un planage de base est réalisé avec une lame métallique placée sur la prise de force du tracteur.

Cependant, dès qu'ils pratiquent le maraîchage de plein camp, les agriculteurs reprennent le système des micro-raies car ils rencontrent un problème de planage et de mauvaise circulation de l'eau dans les raies.

Des petits aménagements à la portée de l'agriculteur sont donc possibles, notamment la mise en place de micro-raies plus longues ou des raies courtes de 60 à 100m. Ce type de dispositif permet de réduire l'espace occupé par les séguias de distribution, de diminuer le temps imparti à l'irrigation, d'augmenter la densité de plantation, et de limiter les pertes par percolation.

Le déficit en eau chronique que connaît l'Algérie, fait que l'eau des barrages n'est plus destinée à alimenter en permanence les périmètres d'irrigation. L'approvisionnement en eau potable est la priorité pour sécuriser l'alimentation en eau des populations. L'agriculteur n'est donc pas sûr de disposer du quota d'eau, qui lui a été attribué pour la campagne d'irrigation (AGID, 2003[2]).

La majorité des agriculteurs ont donc construit, de manière légale ou non, des forages au sein de leur exploitation. Le tour d'eau qui fédérait les agriculteurs et les maintenait en contact ayant disparu, la gestion de l'eau s'est individualisée, les exploitations se sont isolées et il devient difficile d'y accéder et pour faire parvenir une innovation. Conseiller et former les agriculteurs à une gestion participative et rationnelle de la ressource eau devient difficile. Les regrouper pour apporter des changements majeurs dans l'aménagement de leur exploitation est plus difficile encore, d'autant plus qu'il s'agit de petites exploitations, ne dépassant pas 10 ha (Ministère de l'agriculture, 2002).

Dans ces conditions, l'approche pour l'étape actuelle la plus adaptée serait beaucoup plus d'améliorer la pratique existante que moderniser – ce qui supposerait des méthodes et des moyens lourds d'intervention et un changement des mentalités.

Dans les essais menés à la station de l'INA, nous avons opté pour une étude de raies courtes de 60 m de long, susceptibles d'être mieux acceptées – dans une première étape – comme palliatif des micro-raies. Des tests avec double débit et simple débit en raies ouvertes ont été réalisés.

La station expérimentale de l'INA est localisée dans la partie basse Nord-Est de la Mitidja. La moyenne des précipitations sur 20 ans est de 600-700 mm, le climat est de type méditerranéen. Le sol est argilo-limoneux, avec une capacité au champ de 22,56 % et celle au point de flétrissement de 14,39 %.

3.2 Matériel et méthode

L'objectif de l'essai est une étude comparative entre deux modes d'irrigations en raies courtes, simple et double débit, trois combinaisons de débits testées (débit d'attaque de 1,25 l/s et débit d'entretien de 0,78 l/s, puis débit d'attaque de 1 l/s et débit d'entretien de 0,65 l/s puis enfin, débit d'attaque de 0,65 l/s et débit d'entretien de 0,37 l/s). Le support végétal est une culture de tomate industrielle variété Pico de Anéto.

Le dispositif mis en place est celui des blocs (annexe 1 (figure 4)). Chaque bloc comprend deux raies, une avec simple débit et l'autre avec double débit. Dans chaque bloc et sur chaque raie en partie amont (1/7) milieu et aval (7/8) ont été mis en place des batteries comprenant un tube d'accès sonde à neutron (TROXLER 4300) pour les mesures de teneur en eau (30, 60, 80 cm) trois sondes WATTERMARCK pour le suivi tensiométrique (30, 60, 80 cm) (annexe 1 (figure 4)). Puis dans la partie milieu de chaque raie, est mise en place perpendiculairement une batterie constituée de trois tubes d'accès pour sonde à neutron espacés de 40cm (20, 30, 40, 60, 70, 80 cm) destinés à un suivi de l'évolution des teneurs en eau après irrigation (2, 4, 6, 8, 24 h après). Les débits d'alimentation et de colature sont contrôlés par le biais de déversoirs. Les infiltrations ont été mesurées par la méthode du double anneau.

3.3 Résultats

Parmi l'ensemble des résultats obtenus, la combinaison " raie à double débit avec débit d'attaque $Q = 1,25$ l/s et débit d'entretien $Q' = 0,78$ l/s " présente la répartition la plus homogène du profil de teneur en eau le long de la raie (figure 3). Les relevés tensiométriques le confirment (annexe 4 (figure 7)). Longtemps après l'irrigation, en tête et à l'extrémité de la raie, la méthode du double débit permet une meilleure humidification du profil, jusqu'à 80 cm.

Cependant, cette technique a été expérimentée sur des raies ouvertes, ce qui entraîne des pertes en colature, c'est-à-dire, dans notre contexte de pénurie, de l'eau évacuée très souvent sans possibilité de récupération dans le cas d'une eau salée. L'idéal est de pratiquer cette technique, couplée avec des raies bouchées ou les colatures seraient éliminées. Des essais de simulation avec RaieOpt (Mailhol, 1992[8]) ont donné des résultats médiocres avec les débits testés (mauvaise efficacité, pertes en percolation élevées, rendement médiocre).

4 Conclusion générale

L'irrigation gravitaire ne peut disparaître totalement, certains facteurs limitants tel que le climat (vents pour l'irrigation par aspersion...), la qualité des eaux (salinité, charge pour l'irrigation localisée), font qu'elle reste une technique nécessaire.

Son importance et sa place dans l'ensemble des techniques seront fonction de son évolution et de son adaptation. Car du fait de son faible coût d'investissement et de fonctionnement à la parcelle (peu ou pas d'énergie requise), l'irrigation gravitaire ne peut être concurrencée par un autre mode d'apport d'eau pour irriguer des cultures intensives (Mailhol, 2001[10]).

Il faudra peut être comprendre que dans l'irrigation traditionnelle il n'est de traditionnel que la conduite de celle-ci. C'est le potentiel qu'elle offre qui attire nos recherches d'amélioration.

Un planage moderne, avec des moyens lourds, ne peut être à la portée des exploitations en majorité inférieure à 10 ha où est pratiquée l'irrigation. Ce type de planage serait plus intéressant et viable économiquement, appliqué à plusieurs dizaines d'hectares, soit plusieurs exploitations, ce qui suppose auparavant, une politique auprès de la collectivité des agriculteurs pour une gestion collective rigoureuse et participative de la ressource en eau.

La solution pourrait être, au début, que ces aménagements soient pris en charge par l'Etat, puis l'entretien tous les trois ou quatre ans assuré par les agriculteurs. Cependant des travaux mal conduits, tels que les labours profonds, la confection des raies, pourraient accélérer la dégradation d'un sol plané.

La vulgarisation, potentiellement le vecteur principal pour la réussite de ce projet, est malheureusement délaissée dans le cadre de la politique agricole actuelle.

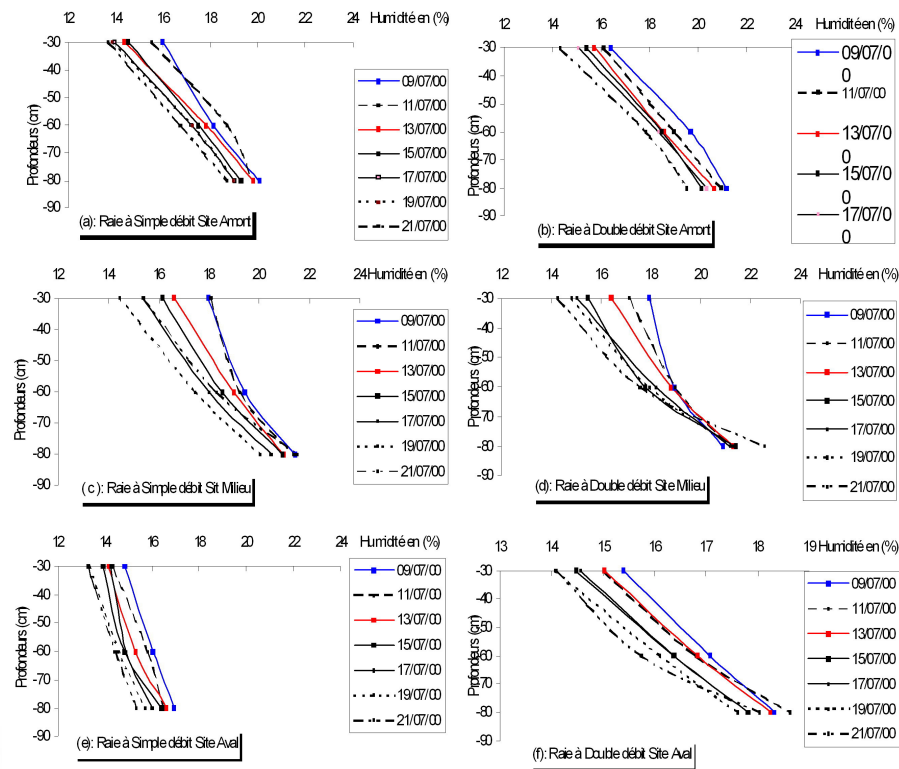


FIG. 3 – Profils hydriques après l'irrigation du 4 juillet 2000 (débit d'attaque, $Q = 1,25$ l/s; débit d'entretien $Q' = 0,78$ l/s).

Comment convaincre les agriculteurs d'abandonner une pratique ancestrale sans leur montrer concrètement les améliorations qu'on leur promet ?

C'est pourquoi, l'idée de pratiquer cette technique sur des raies courtes de 60 à 100 m, comme première étape, aurait peut être plus de chance d'être acceptée.

Les agriculteurs irriguent déjà, certes suite à des petits aménagements, avec des raies courtes de 60 m sous serre. Ces aménagements sont à leur portée, techniquement, financièrement et peuvent être réalisés individuellement dans chaque exploitation.

La superficie accaparée par les séguias de distribution dans la parcelle, généralement estimée entre 10 et 12 %/ha, serait ramenée à 3 %. Avec des raies de 100 m, elle serait nulle.

La densité de plantation augmenterait d'autant ; avec des mains d'eau généralement comprises entre 10 et 20 l/s destinées auparavant à alimenter les micro-raies individuellement on pourrait sur la base de 1 à 1,5 l/s (en tenant compte du débit non érosif de l'infiltration selon le contexte).irriguer entre 7 et 10 raies en même temps (main d'eau de 10 l/s).

Un seul ouvrier peut conduire l'irrigation.

L'installation des gaines souples ou des séguias de transport tapissées de plastique permettraient d'éliminer les pertes, estimées à 30 % sur une distance parcourue de 100 m (sol limoneux).

Comment apporter ces améliorations ?

Les fermes pilotes, auparavant le vecteur entre l'agriculteur et les techniciens après la redistribution des terres, ne jouent plus ce rôle. L'obligation d'autonomie financière les contraint maintenant à assumer leur gestion en fonction de leurs activités, elles sont devenues de simples exploitations agricoles.

Des associations professionnelles sont en train de se créer (associations d'irrigants, de producteurs de céréales, de tomates industrielles...), elles pourraient financer le recrutement d'ingénieurs agronomes, dont le rôle serait d'être à l'écoute des agriculteurs de l'association, et du monde extérieur, et donc assurer le rôle de conseil auprès des exploitants en leur apportant aide, conseil et assistance.

Références

- [1] AGID , 2000. Bilan de la campagne d'irrigation. Agence nationale de réalisation et de gestion des infrastructures hydrauliques pour l'irrigation et le drainage. Direction de la gestion et de l'exploitation.
- [2] AGID , 2003. Efficience de l'irrigation dans les grands périmètres en Algérie. Séminaire franco-algérien ; Ghardaia, 1-3 Mars 2003.
- [3] Anonyme, 2000. L'agriculture par les chiffres. Ministère de l'agriculture et du développement rural.
- [4] Anonyme, 2000. L'agriculture dans l'économie nationale. Ministère de l'agriculture et du développement rural.
- [5] Anonyme, 2002. Superficies et productions. Statistiques agricoles ; DSASI ; Ministère de l'agriculture et du développement rural. Janvier 2003.
- [6] Anonyme, 2002. Volume de la main-d'œuvre au niveau des exploitations agricoles. Campagne 2000/2001 ; DSSI, S/DEA Juillet 2002. Ministère de l'agriculture et du développement rural.
- [7] Chabaca M.N, 2001. Enquête sur les systèmes d'irrigations pratiqués en Algérie. Campagne 1999-2000 et 2000-2001.
- [8] Mailhol J.C., 1992. Un modèle pour améliorer la conduite de l'irrigation à la raie. ICID bulletin, 41 (1) : 43-60 ;

- [9] Mailhol J.C., H. Baqri H., Lachab M., 1997. Operative irrigation furrow modelling for real-time applications on closed-end furrows. *Irrig. And Drain. Syst.* 11 : 347-366.
- [10] Mailhol J.C., 2001. Contribution à l'amélioration des pratiques d'irrigation à la raie par une modélisation simplifiée à l'échelle de la parcelle et de la saison. Thèse de doctorat. Université Montpellier II, Montpellier, France. 276 p.
- [11] Salem A., 2003. L'eau en Algérie : quelle politique pour l'avenir ? Communication au Conseil de la Nation, Alger le 26 Mai 2003.

Annexes

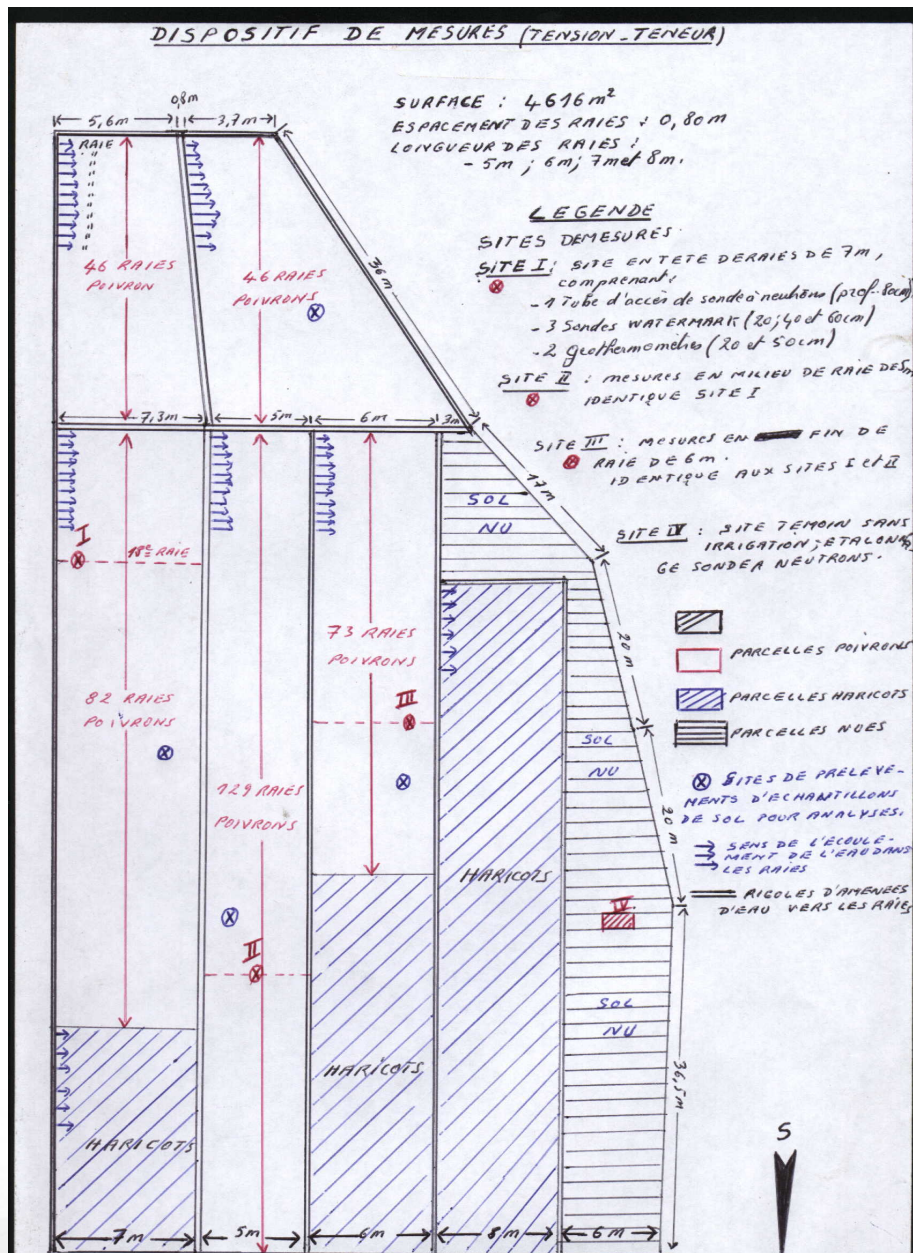


FIG. 4 – Annexe 1. Dispositif de suivi de la parcelle de poivron.

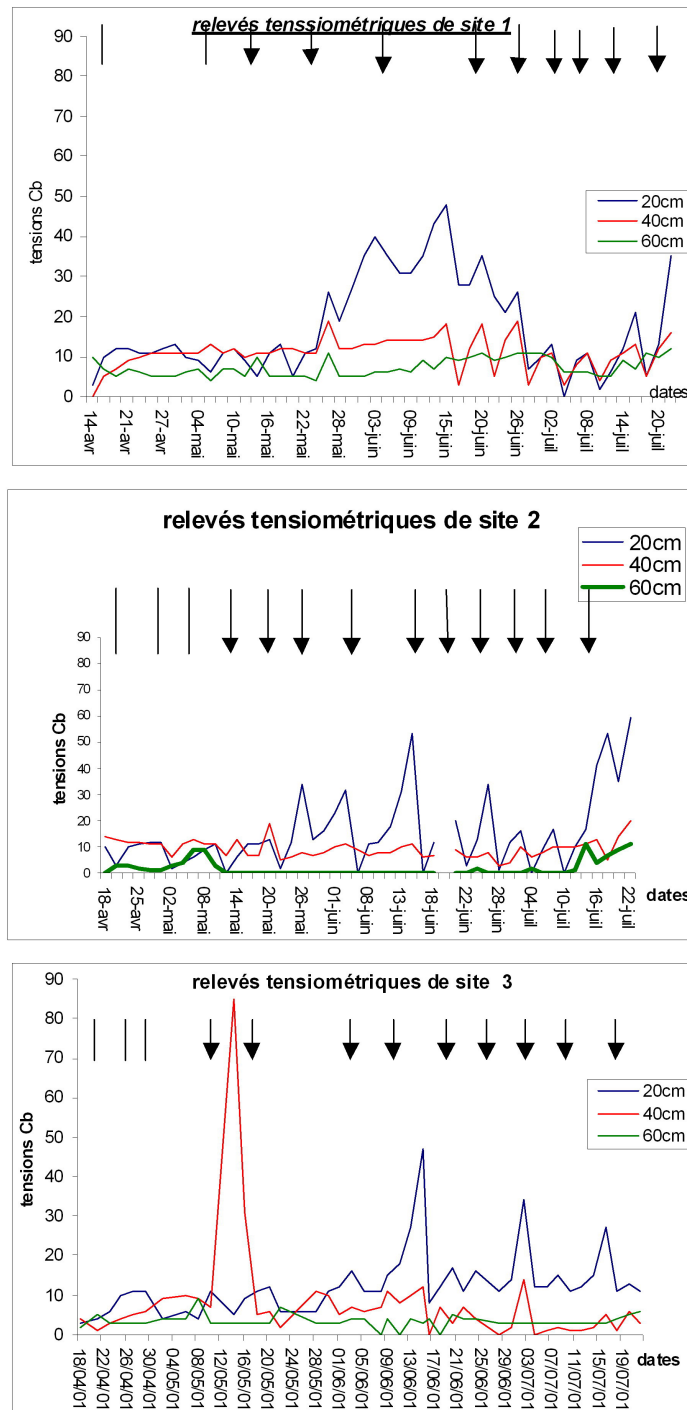


FIG. 5 – Annexe 2 : Evolution des tensions durant l'essai.

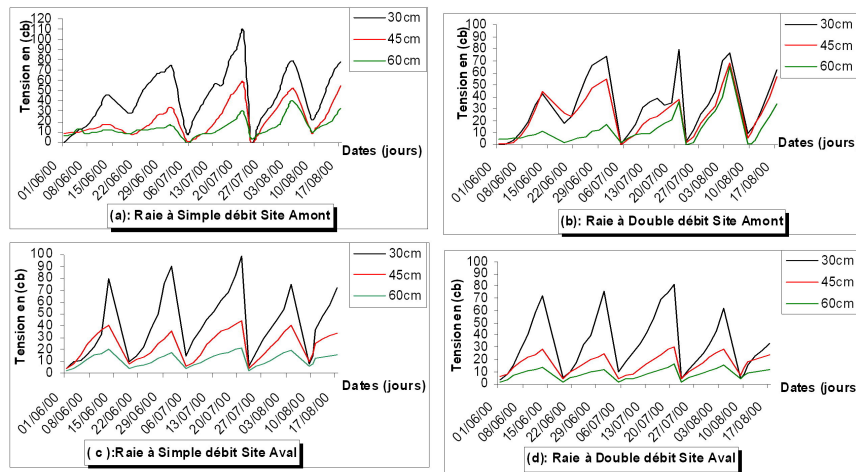


FIG. 6 – Annexe 3 : Evolution des tensions (essai INA).

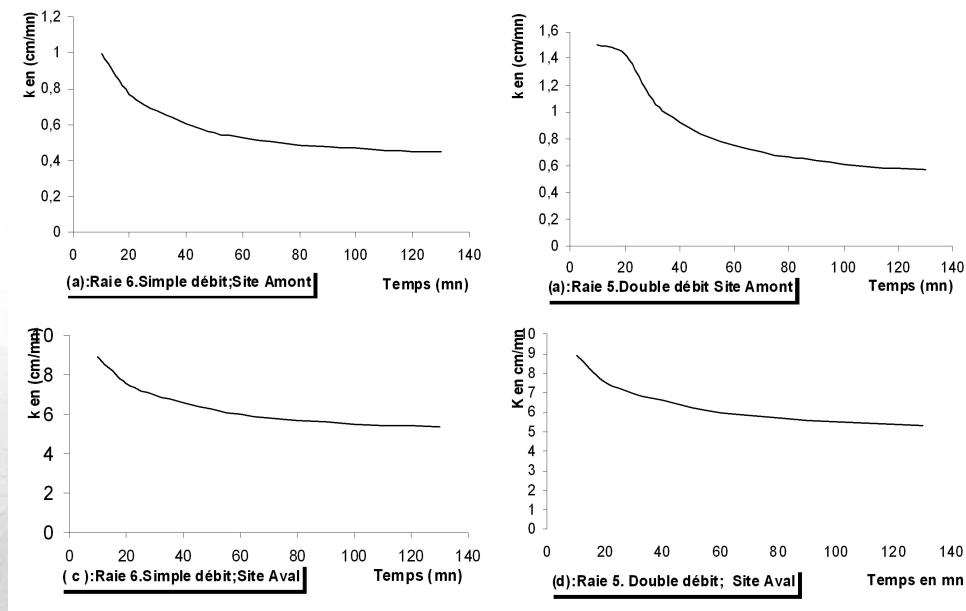


FIG. 7 – Annexe 4 : vitesse d'infiltration après la campagne d'irrigation (essai INA).